

***PROTOTYPE MONITORING DAN PENCEGAHAN PENUMPUKAN AMONIA  
PADA KOLAM IKAN LELE BERKONSTRUKSI *CENTRAL DRAIN*  
SECARA OTOMATIS BERBASIS *ARDUINO****



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**BAYU BUDIYANTO**

**D400170076**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

***PROTOTYPE MONITORING DAN PENCEGAHAN PENUMPUKAN AMONIA  
PADA KOLAM IKAN LELE BERKONSTRUKSI CENTRAL DRAIN  
SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO***

**PUBLIKASI ILMIAH**

oleh:

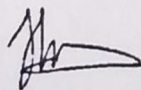


**BAYU BUDIYANTO**

**D400170076**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



**HASYIM ASYARI, S.T., M.T.**

**NIK. 981**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PROTOTYPE MONITORING DAN PENCEGAHAN PENUMPUKAN AMONIA  
PADA KOLAM IKAN LELE BERKONSTRUKSI *CENTRAL DRAIN*  
SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO**

**OLEH**


**BAYU BUDIYANTO**

**D400170076**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Selasa, 4 Mei 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Dewan Penguji:**

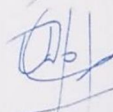
1. Hasyim Asyari, S.T., M.T.  
(Ketua Dewan Penguji)

()

2. Ir. Pratomo Budi Santosa, M.T.  
(Anggota I Dewan Penguji)

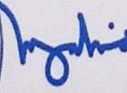
()

3. Umar, S.T., M.T.  
(Anggota II Dewan Penguji)

()

Dekan,



  
**Ir. Ari Sunarjono, M.T., PhD**

**NIK. 628**

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 4 Mei 2021

Penulis



**BAYU BUDIYANTO**

**D400170076**

# **PROTOTYPE MONITORING DAN PENCEGAHAN PENUMPUKAN AMONIA PADA KOLAM IKAN LELE BERKONSTRUKSI *CENTRAL DRAIN* SECARA OTOMATIS BERBASIS *ARDUINO***

## **Abstrak**

Amonia ( $\text{NH}_3$ ) menjadi salah satu masalah bagi pembudidaya ikan, penyebab terjadinya amonia yaitu penumpukan sisa-sisa pakan dan juga kotoran ikan berupa feses yang menumpuk dan terlarut bercampur dengan air. Penanganan amonia dengan cara menguras atau mengurangi air dan mengisi air jernih kembali masih dilakukan secara manual oleh pembudidaya ikan, proses tersebut kurang efektif karena membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses pengurasan air dan pengisian air kolam kembali, pada kesempatan ini penulis melakukan penelitian dan membuat sebuah alat yang berguna sebagai monitoring dalam menjaga kualitas air kolam secara otomatis. Pada penelitian ini penulis memberikan fitur-fitur yang cukup banyak yaitu sebagai pendeteksi kekeruhan air kolam, pendeteksi ketinggian air, tampilan LCD (*liquid crystal display*) untuk menampilkan hasil *monitoring* air, *buzzer* sebagai *indicator* bila terjadi gangguan atau masalah pada ketinggian air kolam, dan menggunakan *arduino* sebagai mikrokontrollernya. Alat ini bekerja secara otomatis, dari hasil pengujian alat saat nilai kekeruhan air melebihi 400 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) air akan di kuras atau di kurangi melalui keran listrik dan akan di isi air jernih lagi untuk mengurangi penumpukan amonia di dalam air yang di kendalikan oleh *arduino*, ketinggian air selalu di pantau oleh sensor ultrasonik agar tetap stabil. Hasil dari nilai kekeruhan air dan ketinggian air akan di tampilkan di LCD untuk memudahkan proses *monitoring* kolam ikan.

**Kata Kunci:** Amonia, *Arduino*, Ikan, Kekeruhan, Ketinggian, Kolam, *Monitoring*.

## **Abstract**

*Ammonia ( $\text{NH}_3$ ) is one of the problems for fish cultivators, the cause of ammonia is the accumulation of leftover feed and fish excrement in the form of feces that accumulate and dissolve mixed with water. Handling ammonia by draining or reducing water and replenishing clear water is still done manually by fish cultivators, the process is less effective because it requires a long time in the process of draining water and replenishing pond water again, on this occasion the author conducted research and made a tool that is useful as monitoring in maintaining pool water quality automatically. In this study the authors provide quite a lot of features, namely as a pool water turbidity detector, a water level detector, an LCD (liquid crystal display) display to display the results of water monitoring, a buzzer as an indicator when there is a disturbance or problem at the pool water level, and using arduino as the microcontroller. This tool works automatically, from the results of the tool testing when the water turbidity value exceeds 400 NTU (Nephelometric Turbidity Unit), the water will be drained or reduced through an electric tap and will be filled with clear water again to reduce the buildup of ammonia in the water which is controlled by Arduino, the water level is always monitored by ultrasonic sensors to keep it stable. The results of the water turbidity value and water level will be displayed on the LCD to facilitate the monitoring process of the fish pond.*

**Keywords:** *Ammonia, Arduino, Fish, Turbidity, Elevation, Pond, Monitoring.*

## **1. PENDAHULUAN**

Pertumbuhan penduduk Indonesia yang semakin meningkat, mengakibatkan kebutuhan pokok juga meningkat, baik sandang maupun pangan. Budidaya ikan lele bisa menjadi solusi masyarakat Indonesia untuk menambah penghasilan karena tingginya angka kemiskinan di Indonesia, maka perlunya dukungan dari pemerintah untuk mengatasi masalah tersebut, salah satunya dengan meningkatkan produktivitas sektor perikanan, khususnya untuk masyarakat kecil yang membudidayakan ikan sebagai penghasilan tambahan (Maulana Firdaus, 2017). Masyarakat memilih ikan lele untuk dibudidayakan karena ikan lele tidak membutuhkan biaya yang banyak,



ikan lele tidak membutuhkan air yang banyak, ikan lele juga mudah dipelihara dan pertumbuhannya sangat cepat, sehingga menjadi peluang usaha yang menguntungkan (Mukhamad Su'udi, 2018).

Terdapat masalah dalam mudahnya budidaya ikan lele, yaitu amonia ( $\text{NH}_3$ ). Amonia ialah produk akhir utama dari metabolisme protein pada ikan yang berdampak negatif bagi makhluk hidup (Yajuan Liu, 2018). Amonia berasal dari sisa-sisa pakan dan juga metabolisme ikan berupa kotoran padat yang terlarut di dalam air (P Anusuya Devi, 2017).

Meningkatnya kadar amonia dapat menjadi racun dalam lingkungan akuatik (Qianqian Zhao, 2021), kadar amonia yang berlebihan juga dapat membuat ikan stress (Ronald V Constantino, 2019), membuat organ ikan rusak termasuk kerusakan pada insang, kerusakan pada hati, mengganggu pertumbuhan ikan, penurunan kadar oksigen dalam darah dan bisa menurunkan jumlah sel darah ikan (Zulfikri, 2019), kadar amoniak yang berlebihan juga akan menyebabkan perubahan warna air menjadi keruh, keruhnya air kolam menandakan bahwa air tersebut sudah tidak baik lagi untuk kesehatan ikan, kekeruhan air diukur dengan satuan NTU (A. P. U. Siahaan, 2018). Kualitas kekeruhan air yang baik untuk ikan adalah kurang dari 400 NTU (I Gede Hery Putrawan, 2020), kekeruhan yang berlebihan akan mengganggu pernafasan ikan selain itu juga bisa merusak mata ikan (Sujito, 2020).

Penanganan kadar amonia bisa di atasi dengan menguras atau mengurangi air kolam, tetapi, penanganan terhadap amoniak masih dilakukan pembudidaya ikan secara manual dan dilakukan secara berkala, dalam hal ini membutuhkan tenaga kerja lebih dari satu orang tergantung luas kolam dan juga banyaknya kolam (Daulay, 2018), cara ini kurang efektif, sehingga perlu adanya teknologi yang bisa mengatasi permasalahan tersebut, untuk membantu masalah yang di hadapi oleh pembudidaya ikan, masalah tersebut perlu di atasi untuk mengurangi resiko kematian ikan.

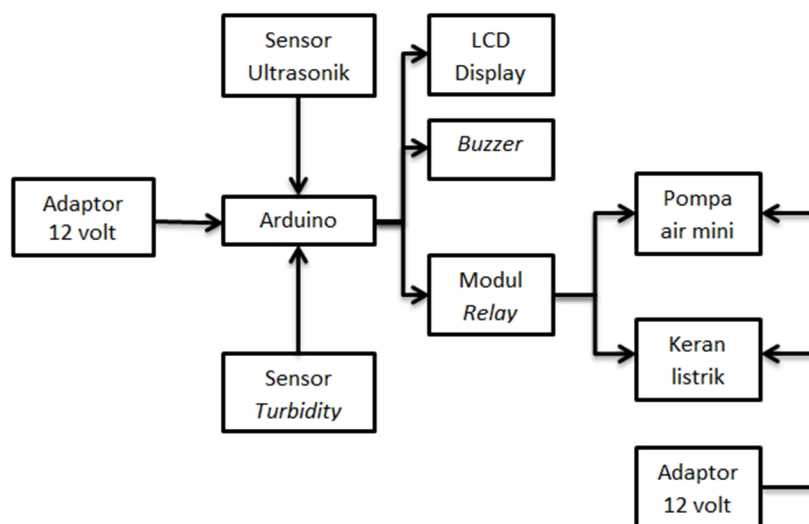
Penelitian-penelitian telah lakukan untuk mengatasi masalah tersebut, menurut (Daulay, 2018), dalam penelitiannya yang berjudul “Desain Sistem Pengurasan dan Pengisian Air Kolam Pembenihan ikan Secara Otomatis Menggunakan Arduino Dengan sensor Kekeruhan Air”. Pada karyanya tersebut peneliti melakukan penelitian tentang penguras air kolam otomatis dengan memanfaatkan sensor kekeruhan air, sedangkan untuk batas maksimum dan minimum ketinggian air menggunakan sensor level air dengan memanfaatkan daya apung, dan untuk pengisi dan penguras kolamnya menggunakan pompa air mini yang dihubungkan dengan *relay*.

Berdasarkan penelitian yang sudah ada, penulis mengembangkan penelitian tersebut dengan menambah fitur-fitur seperti penggunaan sensor *turbidity* sebagai pendeteksi tingkat kekeruhan air, sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air, LCD display untuk menampilkan hasil monitoring air kolam, dan *buzzer* untuk *indicator* bila terjadi masalah pada ketinggian air dalam bentuk sebuah alat *prototype* monitoring dan pencegahan penumpukan amoniak pada kolam lele

berkontruksi *central drain* secara otomatis berbasis arduino. Alat ini bekerja berdasarkan tingkat kekeruhan air, air yang sudah keruh akan dideteksi oleh sensor *turbidity* untuk memerintahkan Arduino agar memulai proses pengurasan air kolam, air yang sudah berkurang akan diamati oleh sensor ultrasonik untuk memantau ketinggian minimal air dalam proses pengurasan, setelah sampai batas minimal, arduino akan menghentikan proses pengurasan dan memulai proses pengisian air sampai batas maksimal ketinggian air, apabila ada kendala dalam pengisian air atau pengurasan air kolam yang mengakibatkan penurunan atau keniakan tinggi air sampai melewati batas maka *buzzer* akan berbunyi, ketinggian dan kekeruhan air akan selalu di pantau melalui layar LCD display. Penulis berharap penelitian dan juga pengembangan ini mampu membantu pembudidaya ikan dalam mengatasi masalah amonia dan juga mampu meningkatkan produktivitas sektor perikanan di Indonesia.

## 2. METODE

### 2.1. Perencanaan sistem kerja alat

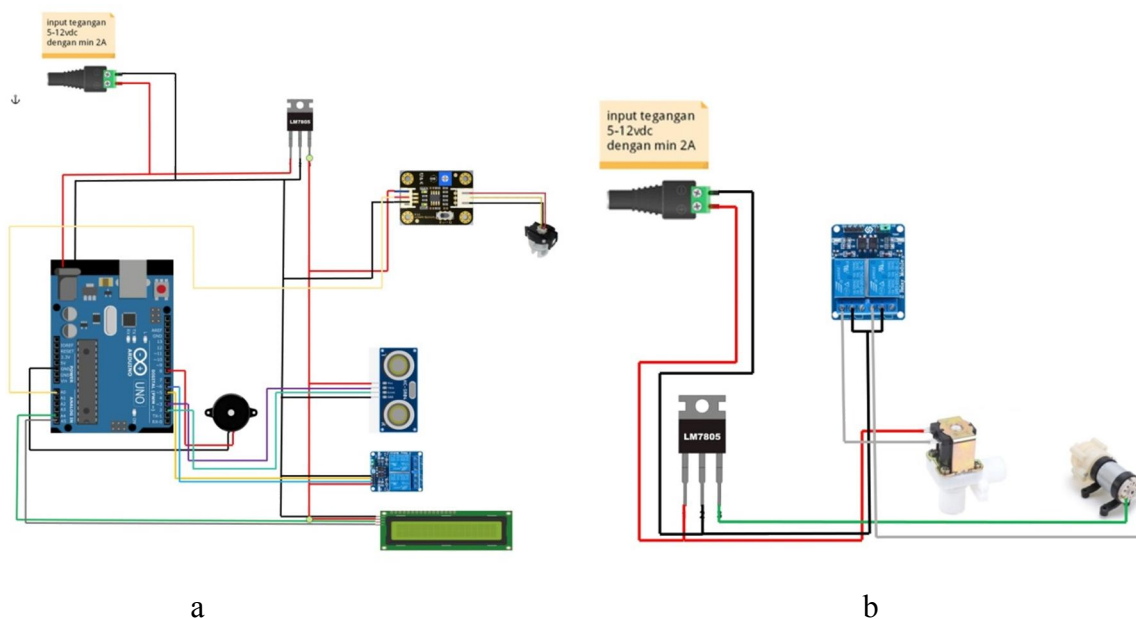


Gambar 1. Blok Diagram

Prinsip kerja *Prototype monitoring* dan pencegahan penumpukan amonia pada kolam lele berkonstruksi *central drain* secara otomatis berbasis arduino dapat dilihat pada blok diagram gambar 1. Arduino yang telah tersuplai oleh adaptor 12 volt akan diberi sinyal analog dari sensor ultrasonik dan sensor *turbidity*, sensor *turbidity* akan memerintahkan arduino berdasarkan tingkat keruhnya air untuk mengaktifkan modul *relay* keran listrik agar proses pengurasan air dapat bekerja, sensor ultrasonik yang selalu memantau ketinggian air kolam akan menghentikan proses pengurasan air kolam jika ketinggian air kolam sudah sampai batas minimum, bersamaan dengan itu modul relay pompa air untuk pengisiasi air kolam juga diaktifkan agar proses pengisian dapat bekerja, ketinggian

air juga tetap di pantau sampai batas maksimum selanjutnya pengisian air kembali berhenti, apabila ada air luar yang menyebabkan ketinggian melebihi batas maksimum, maka kran listrik akan hidup lagi untuk mengurangi air, dan apabila air pada kolam tiba-tiba mengalami kesusutan sampai ketinggian di bawah minimum maka modul *relay* pompa pengisi air kembali aktif untuk mengisi air lagi, ketinggian air yang melewati batas maksimum dan juga minimum akan membunyikan *buzzer* sebagai tanda bahwa ada masalah dalam ketinggian air, hasil pembacaan tingkat kekeruhan dan ketinggian air akan di tampilkan di LCD display agar bisa di *monitoring* kualitas air kolam.

## 2.2. Perancangan skematik alat

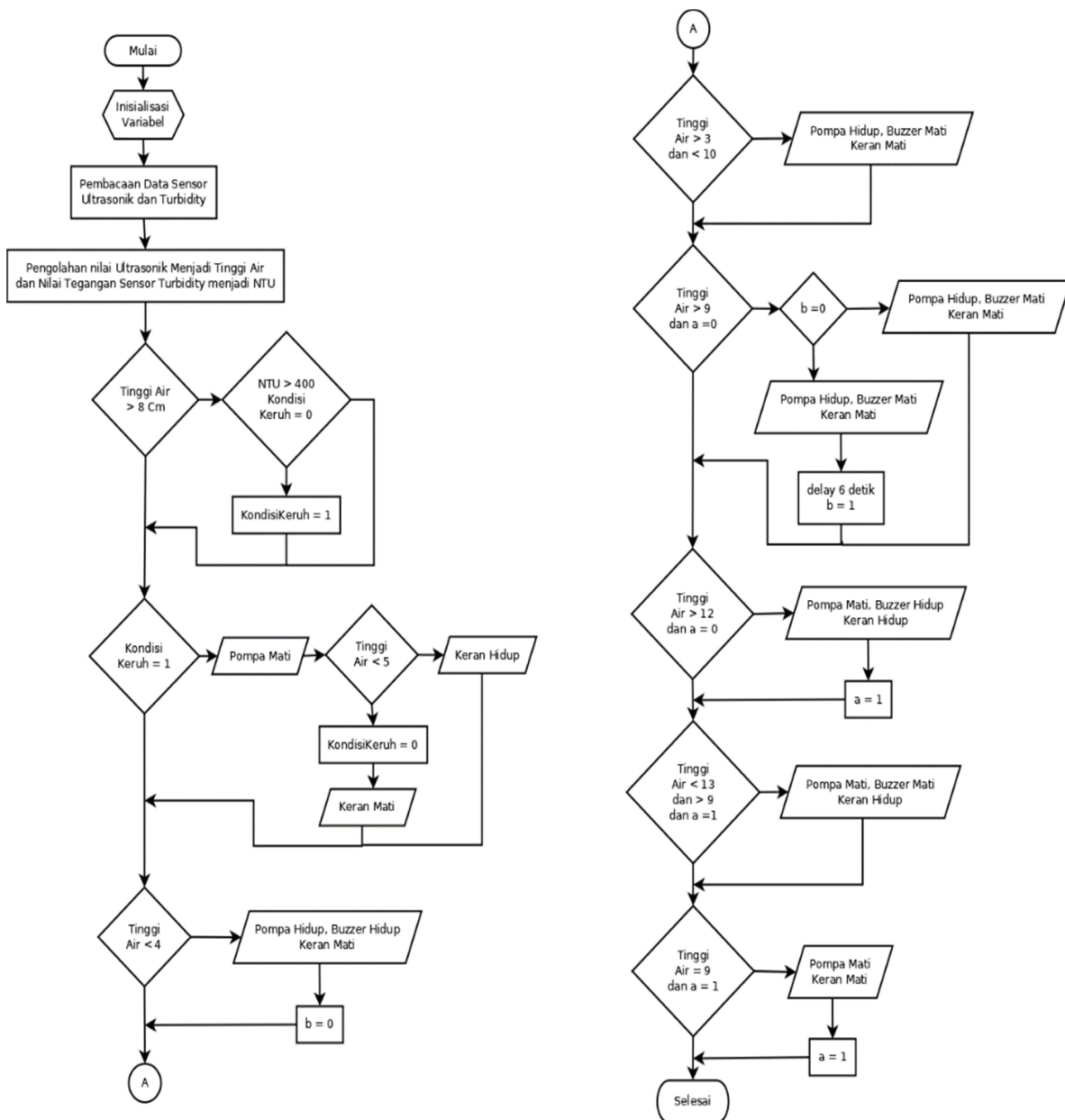


Gambar 2. (a) skematik rangkaian pengendali ; (b) skematik rangkaian panel listrik.

Gambar 2. (a) adalah skematik rangkaian pengendali yang digunakan untuk mengendalikan modul relay sebagai saklar dari panel listrik berupa pompa air dan juga kran listrik, dalam rangkaian ini buzzer dihubungkan ke pin 8 (digital) pada arduino, TRIG sensor ultrasonik dihubungkan ke pin 3 (digital), ECHO sensor ultrasonik dihubungkan ke pin 2 (digital), input relay kran listrik dihubungkan ke pin 6 (digital), input relai pompa air dihubungkan ke pin 5 (digital), sensor turbidity dihubungkan ke pin A0 (*analog input*), dan LCD dihubungkan ke pin A4 dan A5 (*analog input*). Skematik ini juga digunakan untuk proses pengujian sensor *turbidity* dan juga sensor ultrasonik. Gambar 2. (b) merupakan skematik dari rangkaian panel listrik yang isinya hanya beban listrik berupa pompa air dan juga kran listrik, jalur rangkaian + (positif) dihubungkan langsung ke pompa air dan juga kran listrik, sedangkan jalur – (negatif) diputus oleh modul *relay* sebagai saklar otomatis yang dikendalikan oleh rangkaian pengendali.



## 2.3. Flowcart alur kerja alat



Gambar 3. Flowchart alur kerja alat

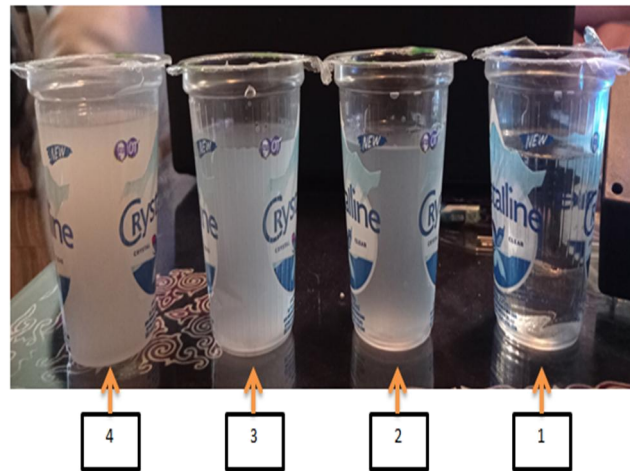
Berdasarkan Flowcart alur kerja alat, proses pengurasan air di dasarkan pada saat kekeruhan melebihi batas maksimum kekeruhan yaitu 400 NTU dan saat ketinggian air melebihi batas kondisi banjir yaitu melebihi ketinggian 12 cm, dan proses pengisian air di dasarkan pada saat ketinggian air kurang dari ketinggian 4 cm, begitu juga dengan kondisi buzzer, saat ketinggian air melebihi 12 cm maka buzzer akan aktif dan ketika ketinggian air kurang dari 4 cm maka buzzer akan aktif.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengambilan data sensor *turbidity*

Sensor *turbidity* bekerja berdasarkan mengukur hamburan cahaya yang disinarkan oleh LED (*Light Emitting Diode*) dan mengenai partikel-partikel di dalam air, hasil dari pantulan cahaya

tersebut akan dibaca oleh sensor (Hakim, 2018), apabila semakin banyak partikel di dalam air maka pemantulan cahaya akan semakin terhambat (Jarrod Trevathan, 2020), sehingga cahaya yang ditangkap oleh sensor sedikit, dan sebaliknya. Pengujian sensor untuk mengetahui karakteristik sensor *turbidity* dilakukan dengan membuat beberapa sampel air, mulai dari air jernih sampai air yang keruh yang tingkat kekeruhannya dapat dilihat secara visual. Sampel air dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Foto sampel air

Pengujian kekeruhan air dilakukan dengan cara mencelupkan sensor kedalam masing-masing sampel air, dengan mencatat tegangan output sensor pada tampilan LCD display dan membandingkan hasil pengukuran tegangan dengan menggunakan alat ukur tegangan untuk menentukan batas nilai NTU pada sensor, dilakukan dengan mencari nilai tegangan pada air jernih yang digunakan sebagai batas kekeruhan 0 NTU, hasil tegangan tersebut kemudian dikurangi dengan rentang tegangan kerja sensor yaitu 1,7 volt dan hasil pengurangan tersebut digunakan sebagai batas kekeruhan 3000 NTU sesuai dengan *data sheet sensor turbidity*, batas-batas tegangan kerja tersebut kemudian dimasukkan kedalam program dengan menggunakan metode *mapping*.

$$NTU = \frac{(x - from\ low) \times (to\ high - to\ low)}{(from\ high - from\ low) + to\ low}$$

Dari pengolahan rumus menggunakan metode *mapping* tersebut didapat hasil pengukuran pembacaan kekeruhan air, dapat dilihat pada tabel 1.

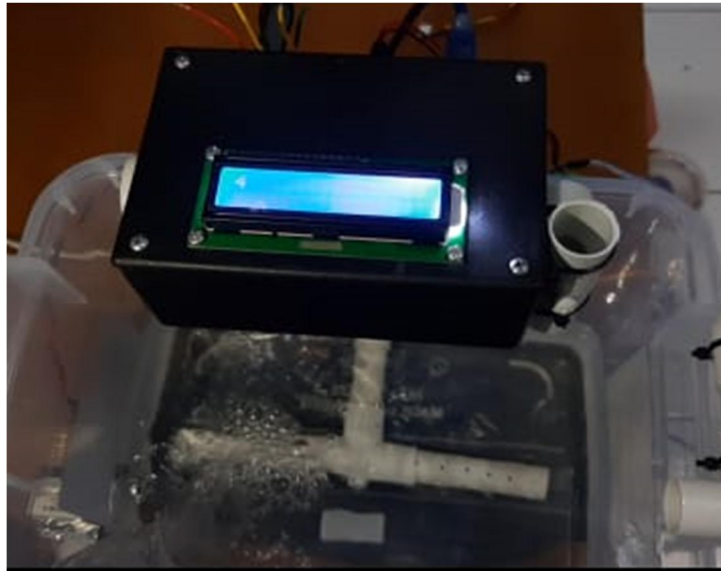
Tabel 1. Hasil pengukuran tegangan dan NTU pada sampel air

	1	2	3	4
Tegangan (volt) LCD display	4,002	3,900	3,765	2,824
Tegangan (volt) Multimeter	4,01	3,91	3,77	2,83
Kekeruhan air NTU	1,76	181,76	420,00	2080,59

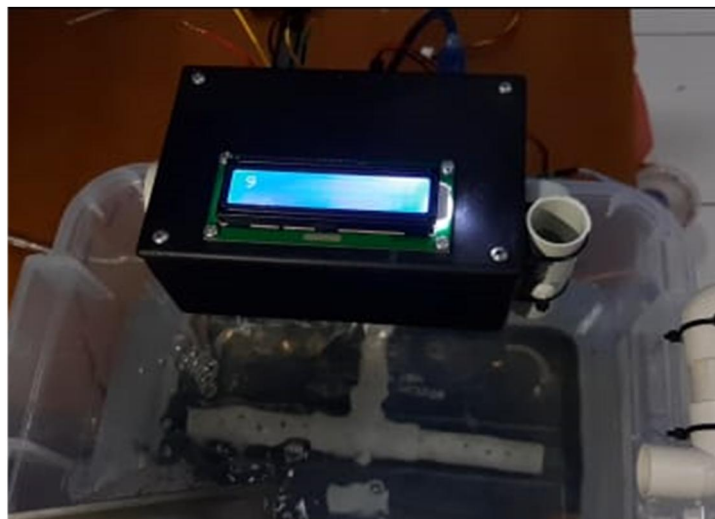
Berdasarkan tabel 1. menunjukkan karakteristik dari sensor *turbidity* dalam pembacaan kekeruhan air, semakin keruh air maka tegangan *output* sensor akan semakin kecil dan nilai pembacaan kekeruhan air akan semakin besar, sebaliknya jika semakin jernih air tegangan *output* akan semakin besar dan pembacaan kekeruhan air akan semakin kecil.

### 3.2 Pengambilan data dari sensor ultrasonik

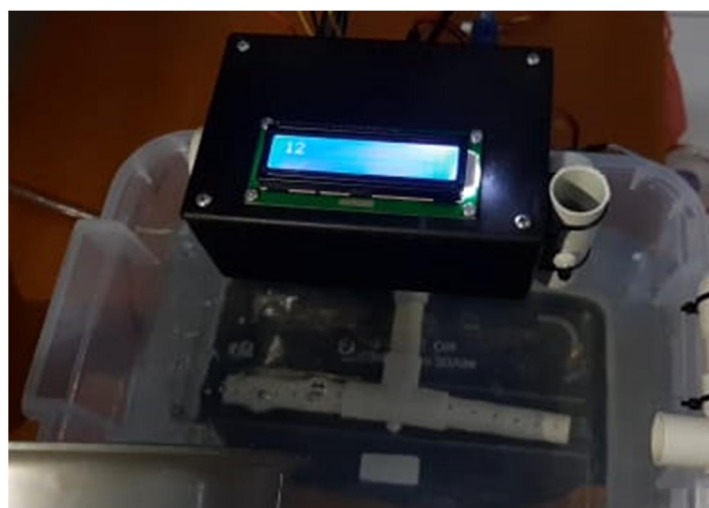
Sensor ultrasonik biasanya memiliki dua transduser sonar yang dipasang pada papan elektronik yang berfungsi sebagai pemancar sinyal suara dan penerima sinyal suara (Marco Claudio De Simone, 2018). Sensor ultrasonik bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara, gelombang ultrasonik yang dipantulkan sampai mengenai objek, sebagian energi nya akan dipantulkan lagi ke penerima sensor sebagai sinyal gema (Roni Stiawan, 2017). Pada *prototype* alat monitoring dan pencegahan penumpukan amonia data yang di ambil dari sensor ultrasonik adalah ketinggian air, pembacaan ketinggian air di dapat dari pembacaan sensor ultrasonik ke dasar kolam di kurangi pembacaan ketinggian sensor ke permukaan air, hasil pembacaan akan ditampilkan di LCD display, ketinggian yang di inginkan akan di kelompokkan menjadi 3 kondisi yaitu kondisi *low*, kondisi *high*, dan kondisi banjir. Kondisi *low* di fungsikan untuk batas penghentian proses pengurusan air oleh keran listrik, kondisi *high* di fungsikan untuk batas penghentian proses pengisian air yang di lakukan oleh pompa air, sedangkan kondisi banjir di fungsikan untuk proses pengurangan air sampai kondisi *high* apabila ketinggian air melebihi kondisi banjir, pengelompokkan ketinggian air dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 5. Data kondisi *low*



Gambar 6. Data kondisi *high*

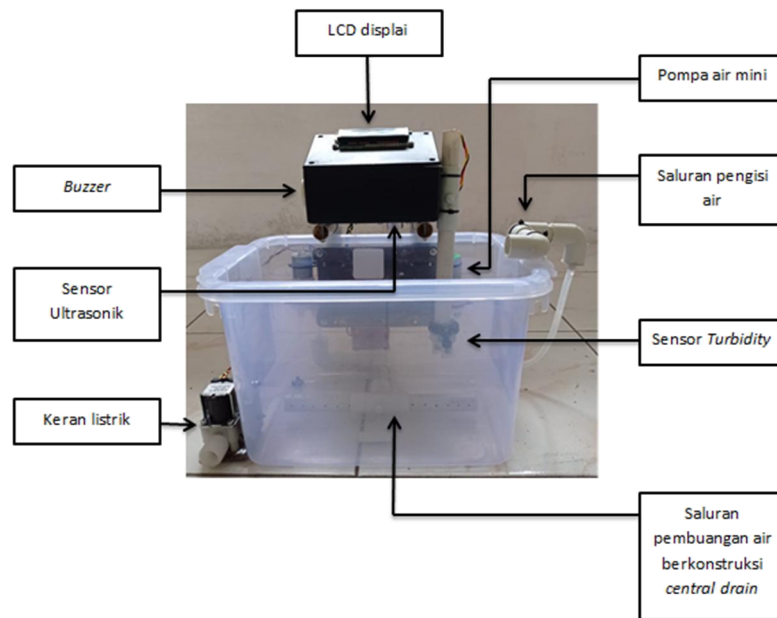


Gambar 7. Data kondisi banjir

Tabel 2. Pengelompokan batas kondisi sensor ultrasonik

No.	Kondisi sensor	Ketinggian air
1.	Low	4 cm
2.	High	9 cm
3.	Banjir	12 cm

### 3.3 Pengambilan data hasil akhir pengujian *prototype* alat



(a)



(b)

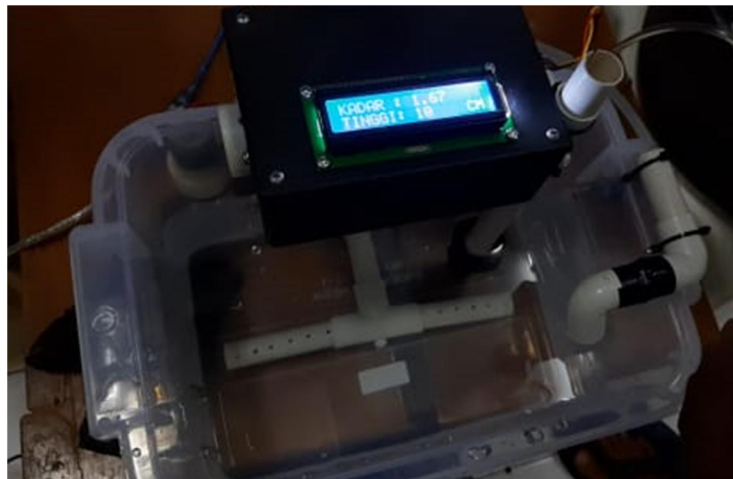


(c)

Gambar 7. (a) Hasil desain *prototype* keseluruhan; (b) Foto instalasi rangkaian; (c) Contoh hasil tampilan LCD display

Foto hasil desain prototype dan juga penunjuk peletakan komponen alat dapat dilihat pada gambar 7. (a), sedangkan pada gambar 7. (b) dan (c) adalah foto instalasi rangkaian *prototype* alat *monitoring* dan pencegahan penumpukan amonia ikan lele beserta hasil tampilan LCD display saat alat bekerja, di rangkaian tersebut terdapat penurun tegangan yang inputnya dihubungkan secara paralel dengan input suplai arduino dengan memanfaatkan LM 7805 sebagai penurun tegangan menjadi 5 volt dan di kuatkan menggunakan transistor tip 41, rangkaian tersebut digunakan sebagai sumber listrik untuk mensuplai sensor, *relay*, LCD display. Tampilan hasil tingkat kekeruhan air pada LCD display ditunjukkan dengan tulisan “KADAR”, sedangkan tampilan hasil pembacaan ketinggian air ditunjukkan dengan tulisan “TINGGI”.

Pengujian hasil akhir *prototype* alat dilakukan dengan menguji fungsi kerja sensor *turbidity*, menggunakan air sumur sebagai air jernihnya dan menggunakan air susu coklat untuk membuat air menjadi keruh, dari hasil pembacaan kondisi air sumur terbaca oleh sensor *turbidity* yaitu 1,67 NTU, setelah di campuri air susu coklat dan diaduk agar merata, kenaikan NTU terus bertambah sampai lebih dari 400 NTU, setelah kekeruhan lebih dari 400 NTU, *relay* keran listrik akan aktif untuk melakukan proses pengurasan, dan berhenti apabila batas ketinggian air sudah kurang dari 4 cm, selanjutnya *relay* pompa pengisi air akan aktif, dan berhenti sampai ketinggian air mencapai lebih dari 9 cm, sehingga air akan stabil di ketinggian lebih dari 9 cm yaitu 10 cm. Hasil pembacaan kekeruhan dan ketinggian dapat dilihat pada gambar 8, 9, dan 10.



Gambar 8. Foto tampilan LCD terhadap air jernih





Gambar 9. Foto tampilan LCD terhadap air yang mulai keruh



Gambar 10. Foto tampilan LCD terhadap air yang sudah keruh

Pengujian berikutnya adalah menguji kinerja *buzzer* sebagai *indicator* apabila terjadi masalah dengan ketinggian air dan menguji kinerja sensor ultrasonik sebagai penstabil ketinggian air, pengujian dilakukan dengan cara mengurangi air secara langsung yang ada di *prototype* sampai di bawah ketinggian 4 cm, kondisi tersebut *buzzer* akan berbunyi dan secara bersamaan *relay* pompa pengisi air aktif, *buzzer* akan berhenti berbunyi ketika ketinggian air sudah mencapai 4 cm ke atas, pengisian air masih berlanjut, dan berhenti ketika ketinggian air sudah mencapai lebih dari 9 cm.

Pengujian selanjutnya dilakukan dengan cara menambah air secara tiba-tiba sampai ketinggian air lebih dari 12 cm, kondisi tersebut *buzzer* akan berbunyi dan secara bersamaan *relay* keran listrik akan aktif, *buzzer* akan berhenti berbunyi apabila ketinggian air sudah kurang dari 12 cm, sedangkan kondisi *relay* keran listrik akan berhenti ketika ketinggian air sudah mencapai 10 cm. Untuk mengetahui kondisi *relay* dan *buzzer* saat alat bekerja berdasarkan ketinggian dan kekeruhan air dapat di lihat pada tabel 3. dan tabel 4.

Tabel 3. Kondisi *relay* dan *buzzer* saat *prototype* bekerja berdasarkan tingkat ketinggian air

Ketinggian air (cm)	Kondisi		
	Relay keran listrik	Relay pompa air	Buzzer
0 - 3	Tidak aktif	Aktif	Aktif
4 - 9	Tidak aktif	Aktif	Tidak aktif
10 - 12	Tidak aktif	Tidak aktif	Tidak aktif
13 – 18	Aktif	Tidak aktif	Aktif

Tabel 4. Kondisi *relay* dan *buzzer* saat *prototype* bekerja berdasarkan tingkat kekeruhan air

Kekeruhan air (NTU)	Kondisi		
	Relay keran listrik	Relay pompa air	Buzzer
<400	Tidak aktif	Tidak aktif	Tidak aktif
>400	Aktif	Tidak aktif	Tidak aktif

Pengujian *prototype* terakhir adalah pengetesan tingkat akurasi alat dalam menjalankan kinerja alat sebagai penguras air kolam secara otomatis berdasarkan tingkat kekeruhan air dan ketinggian air, dalam sekali pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu dengan mengeruhkan air secara langsung sampai melebihi batas maksimum kekeruhan air yaitu 400 NTU dan menguras atau mengisi air secara tiba-tiba untuk membuat ketinggian air melebihi batas maksimum maupun batas minimum, pengujian tersebut dilakukan sebanyak tujuh kali dan diketahui kegagalan alat saat bekerja sebanyak satu kali, sehingga tingkat akurasi alat dapat diketahui, dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Tabel akurasi pengetesan *prototype*

Data pengujian Prototype	Data kegagalan kerja prototype	Akurasi (%)
7 kali	1 kali	85,7

$$\begin{aligned}
 Akurasi &= \frac{\text{Data pengujian} - \text{error}}{\text{Data pengujian}} \times 100\% \\
 Akurasi &= \frac{7 - 1}{7} \times 100\% \\
 &= 0,857 \times 100\% \\
 &= 85,7 \%
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Pada tabel 3. dan 4. kondisi relay dan juga buzzer bekerja sesuai yang di harapkan berdasarkan tingkat ketinggian dan juga kekeruhan air. Sedangkan pada tabel 5. menunjukkan tingkat akurasi alat sebesar 85,7% karena masih adanya kegagalan alat saat bekerja, kegagalan tersebut bisa di sebabkan oleh beberapa faktor yaitu adanya drop tegangan saat sensor dan juga *relay* bekerja secara bersamaan, kualitas sensor yang kurang baik. Penulis mempunyai solusi yaitu dengan memberikan suplai sendiri terhadap sensor, dan menggunakan sensor *turbidity* ataupun sensor ultrasonik dengan kualitas yang bagus.

#### 4. PENUTUP

Berdasarkan penelitian dan pengujian alat yang telah di lakukan, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor *turbidity* dapat digunakan untuk membuat alat pendeteksi tingkat kekeruhan air, dengan penggabungan mikrokontroller sebagai alat penerjemah nilai hasil sensor.
2. Tingkat kekeruhan air sangat mempengaruhi pembacaan sensor, karena banyak sedikitnya sedikitnya cahaya yang diterima sensor di pengaruhi oleh partikel-partikel di dalam air.
3. Sensor ultrasonik bekerja berdasarkan pantulan suara yang digunakan untuk menafsirkan jarak, sehingga sensor ini dapat digunakan untuk pendeteksi ketinggian air kolam, dengan penggabungan mikrokontroller sebagai alat penerjemah nilai hasil sensor.
4. Besar kecilnya tegangan suplai akan mempengaruhi sensor dalam pembacaan nilai.
5. Kualitas sensor yang kurang bagus akan mempengaruhi hasil pembacaan sensor.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A. P. U. Siahaan, N. S. (2018). Arduino Uno-based water turbidity meter using LDR and LED sensors. *International Journal of Engineering & Technology*, 2113-2117.
- Daulay, N. K. (2018, Juni). Desain Sistem Pengurusan Dan Pengisian Air Kolam Pembenihan Ikan Secara Otomatis Menggunakan Arduino Dengan Sensor Kekeruhan Air. *JURNAL KHATULISTIWA INFORMATIKA*, 6, 58-64.
- Denny Jatnika, K. S. (2014, Februari ). Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*) di Lahan Kering di Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Manajemen IKM*, 9, 96-105.
- Gitarama, S. W. (2020, Februari). AMONIA PADA SISTEM BUDIDAYA IKAN. *Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia p-ISSN: 2541-0849*, 5, 112-125.
- Hakim, Y. M. (2018). Prototype of Water Turbidity Monitoring System. *International Symposium on Materials and Electrical Engineering (ISMEE) 2017*, 1-6.
- I Gede Hery Putrawan, P. R. (2020, Januari - Juni ). Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan Air dan Pemberi Pakan Otomatis pada Kolam Budidaya Ikan Koi Berbasis NodeMCU. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 19, 1-10.

- Jarrold Trevathan, W. R. (2020, April). Towards the Development of an Affordable and Practical Light Attenuation Turbidity Sensor for Remote Near Real-Time Aquatic Monitoring. *Institute of Integrated and Intelligent Systems*, 1 - 15.
- Marco Claudio De Simone, Z. B. (2018, April). Obstacle Avoidance System for Unmanned Ground Vehicles by Using Ultrasonic Sensors. *Department of Industrial Engineering*, 1-3.
- Maulana Firdaus, H. M. (2017, Desember). USAHA BUDI DAYA IKAN LELE(*clarias* sp) PADA KAWASAN MINAPOLITAN “KAMPUNG LELE” KABUPATEN BOYOLALI. *Buletin Ilmiah “MARINA” Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 3, 78-89.
- Mukhamad Su’udi, S. W. (2018, June). Peningkatan Performa Budidaya Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch) Di Desa Serut Kecamatan Panti Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur. *Warta Pengabdian*, 12(2), 298-306.
- P Anusuya Devi, P. P. (2017, April). Review on water quality parameters in freshwater cage fish culture. *International Journal of Applied Research*, 114-120.
- Qianqian Zhao, K. F. (2021, February). Effects of Acute Ammonia Stress on Antioxidant Responses, Histopathology and Ammonia Detoxification Metabolism in Triangle Sail Mussels (*Hyriopsis cumingii*). *Research Center of Fishery Resources and Environmen*, 1-16.
- Ronald V Constantino, R. M. (2019, Oktober). Stress responses of red tilapia (*Oreochromis* spp.) to high ammonia levels. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 89-93.
- Roni Stiawan, ,. A. (2019). An Ultrasonic Sensor System for Vehicle Detection Application. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-6.
- Sujito, A. I. (2020). Water Quality Monitoring System in Guorami Fish Cultivation Based on Microcontroller. *Atlantis Highlights in Engineering*, 7, 199-122.
- Yajuan Liu, J. H. (2018). Effect of Acute Ammonia Stress on Antioxidant Enzymes and Digestive Enzymes in Barramundi Lates *calcarifer* Larvae. *The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgeh*, 11.
- Zulfikri. (2019). TOKSISITAS LIMBAH PAKAN (AMONIAK) TERHADAP KESEHATAN IKAN. *Tugas Mahasiswa 2019*, 1-4.